

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ

«ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ»

*(для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання
напрямку підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (водні ресурси)» та
слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601,
7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)*

Харків
ХНАМГ
2012

Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Організація і технологія будівельних робіт» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (водні ресурси)» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: М. Г. Костюк, Н. М. Золотова. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 24 с.

Укладачі: М. Г. Костюк
Н. М. Золотова

Рецензент: доц., к.т.н. Морковська Н. Г.

Рекомендовано кафедрою технології будівельного виробництва та будівельних матеріалів, протокол № 1 від 30.08.11 р.

І. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У цих методичних вказівках наведено рекомендації з розробки технології капітального ремонту трубопроводу зовнішньої мережі водовідведення.

Мета розрахунково-графічної роботи полягає в наступному: укріпити й поглибити знання студентами теоретичного матеріалу, а також набути навички самостійно приймати технологічні та організаційні рішення з ремонту і реконструкції інженерних мереж – трубопроводів.

Розрахунково-графічна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (орієнтовний обсяг – до 30 сторінок) повинен бути такий:

Вступ

1. Характеристика об'єкта, що підлягає ремонту.
2. Визначення обсягів ремонтно-будівельних робіт.
3. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати.
4. Вибір методів виконання ремонтно-будівельних робіт та основних машин.
5. Потреба в машинах та устаткуванні.
6. Технологія і організація виконання робіт з ремонту трубопроводу та вимоги до їх якості.
7. Календарний графік проведення робіт.
8. Основні техніко-економічні показники.
9. Заходи з охорони праці.

Список літератури.

Розрахунково-пояснювальну записку і графічну частину слід виконувати згідно з варіантом завдання (див. табл. 1). У тексті записки слід посилатися на ілюстрації і використану літературу.

Графічна частина (виконують на аркуші формату А3) повинна містити:

- технологічну схему ділянки виконання робіт з капітального ремонту і трубопроводу водовідведення (М 1:200) з розподілом на захватки і указанням напрямку розвитку процесу по горизонталі;
- розрізи, що відображають виконання окремих потоків;
- основні техніко-економічні показники;
- відомість машин, устаткування та інструменту;
- календарний графік виконання робіт з ремонту трубопроводу.

Таблиця 1

Варіанти завдання

№ п/п	Останні дві цифри шифру студента	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Грунт:																				
1	Супісь	+				+			+			+		+			+		+	+	
2	Суглинок		+		+		+			+			+		+			+			+
3	Глина			+				+			+					+					
4	Довжина заміни труб, м	700	800	900	600	1000	600	700	800	900	1000	700	900	800	900	1000	600	800	900	1000	600
5	Труби чавунні d = 600	+							+		+				+						+
6	Труби чавунні d = 800		+									+				+					
7	Труби чавунні d = 1000				+								+					+			
8	Труби залізобетонні d = 600			+				+												+	
9	Труби залізобетонні d = 800					+													+		
10	Труби залізобетонні d = 1000						+			+				+			+				
	Глибина закладання труб на кінцевому пікеті, м	1,95	1,85	2,18	2,13	2,5	1,96	2,15	2,40	2,45	1,90	1,97	2,15	2,20	2,30	2,40	2,15	2,35	2,25	2,18	1,80

ВСТУП

Коротко викладіть призначення та основні завдання, які вирішують мережі водовідведення, а також умови і рівень їх експлуатації [2,3].

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА

У цьому розділі наводять такі дані: умови, в яких виконують роботи; характеристику ґрунтів; наявність рівня ґрунтових вод; довжину трубопроводу; стислу характеристику труб та колодязів.

2. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

2.1. Розрахунок обсягів земляних робіт

У технологічному процесі ремонту трубопроводу земляні роботи виконують до початку основних і після їх закінчення. Вони створюють необхідні умови для функціонування ланок, бригад, машин, механізмів, а також трубопроводу після його випробування.

До складу земляних робіт входять такі:

- зрізання родючого шару ґрунту і його складування у відвал з подальшою рекультивацією (виконують у польових умовах);
- механізована розробка ґрунту в траншеї з улаштуванням прямиків; транспортування зайвого ґрунту при замші труб;
- розробка ґрунту вручну в місцях перетину трубопроводу з діючими комунікаціями;
- зворотня засипка ґрунту в траншею з пошаровим ущільненням; рекультивація родючого шару ґрунту.

2.1.1. Визначення обсягів земляних робіт при розробці траншеї і прямиків

Такий розрахунок слід починати з побудови продольного профілю трубопроводу згідно з даними, наведеними на рис. 1.

Ділянку ремонту трубопроводу поділяють на захватки (по пікетах). Проектну (червону) позначку на ПК-10 визначають за формулою

$$H_{\text{чор}}^{(10)} = I_{\text{чор}}^{(10)} - I_{\text{ч}}^{(10)}, \quad (1)$$

де $H_{\text{чор}}$ – позначка (чорна) поверхні ґрунту (задана на профілі), м;

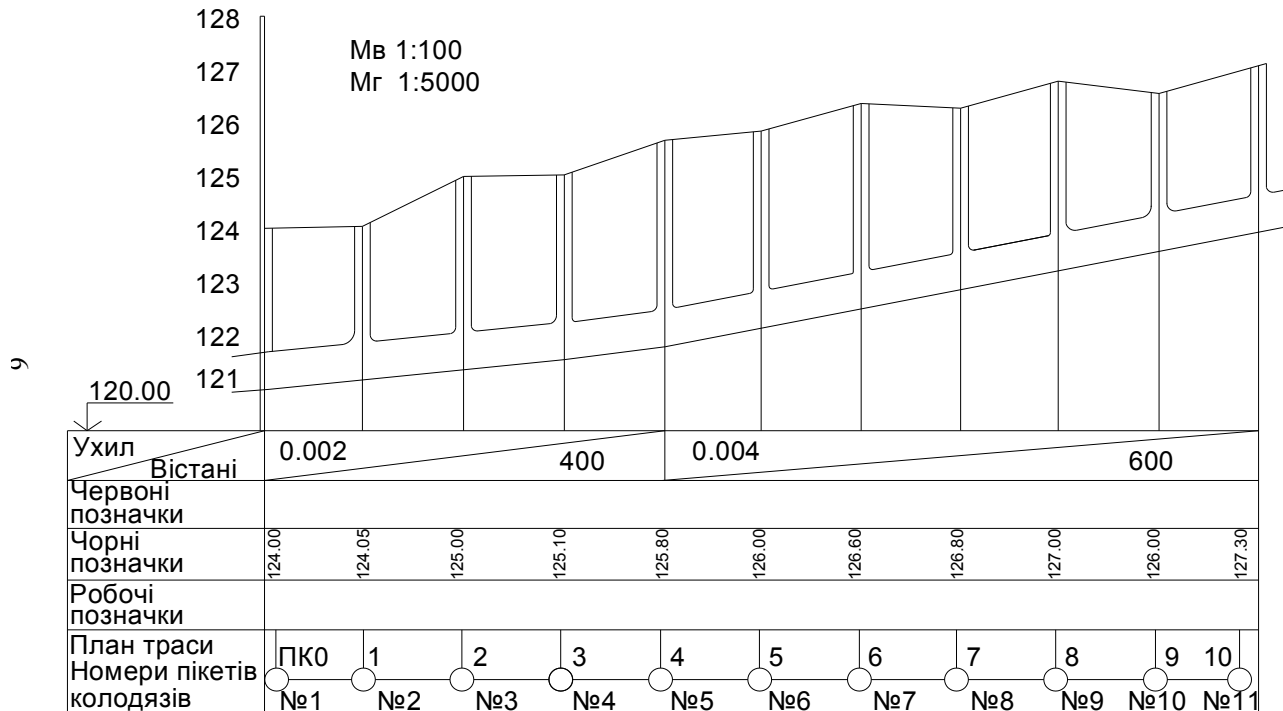


Рис. 1. Поздовжній профіль трубопроводу водовідведення

H_3 – глибина закладання трубопроводу на ПК-10 (приймати за завданням), м.

Проектні (червоні) позначки на кожному пікеті:

$$\dot{I}_{\pm \dot{a} \dot{\delta}} = \dot{I}_{\pm \dot{a} \dot{\delta}}^{\text{II}} \pm^3 \cdot l, \quad (2)$$

де $\dot{I}_{\pm \dot{a} \dot{\delta}}^{\text{II}}$ – позначка на траншеї на попередньому шкеті, м;

i – проектний ухил на траншеї; l – відстань між пікетами, м

Робочі позначки на пікетах розраховують за формулою

$$H_p = H_{\pm \dot{a} \dot{\delta}} - \dot{I}_{\pm \dot{a} \dot{\delta}}. \quad (3)$$

Далі визначають розміри траншеї. Розмір її по низу приймають, виходячи з такої залежності:

$$b = D_{\zeta} + 1, \quad (4)$$

де D_{ζ} – зовнішній діаметр труби (згідно з дод. 1), м.

Розмір траншеї по верху:

$$B = b + 2mh, \quad (5)$$

де m – коефіцієнт укосу (приймають за дод. 2);

h – глибина розробки траншеї (робоча позначка), м.

Результати розрахунку обсягів робіт з розробки траншеї зводять у відомість (табл. 2).

Таблиця 2

ПК	Робоча позначка H_p^M	Півсума робочих позначок, м. $h = h + h_2 / 2$	Площа середнього розрізу, м ² $F_{cp} = (b + mh)h$	Обсяг ґрунту в траншеї по пікетах, м ³ $v = F_{cp} \cdot l$
1				
2				
...				

З урахуванням приєднання обсяг розроблюваного в траншеї ґрунту складає

$$V_{T.I.} = (V_{\zeta \dot{a} \dot{a}} - V_T) + V_{ID.i}, \quad (6)$$

де $V_{\zeta \dot{a} \dot{a}}$ – загальний обсяг робіт згідно з табл. 1, м³;

V_T – обсяг труб у траншеї, м³.

$$V_{\zeta \dot{a} \dot{a}} = \dots$$

$$V_T = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot l, \quad (7)$$

де D_{ζ} – зовнішній діаметр трубопроводу, м;

$$l - \text{довжина ділянки трубопроводу, яку ремонтують, м;} \\ V_{ID} - \text{обсяг ґрунту в одному прямку} \\ V_{ID} = l \cdot (D_{\varphi} + a_m) \cdot h_i, \quad (8)$$

де l – довжина напрямка, м;
 $(D_{\varphi} + a_m)$ – ширина напрямка згідно з дод. 3, м;
 h_i – глибина напрямка (приймають за дод. 3, м);
 n – кількість напрямків (визначити як добуток від ділення довжини трубопроводу на будівельну довжину труби згідно з дод. 1).

У подальшому визначають обсяг ґрунту, що розробляється екскаватором на 1-й захватці (найбільшій за обсягом):

$$V_{\text{од}\varphi} = V_{\text{од.І.}} / i_{\varphi}, \quad (9)$$

де $V_{\text{од.І.}}$ – обсяг ґрунту траншеї з урахуванням напрямків, м³,
 i_{φ} – кількість захваток на ділянці трубопроводу, що ремонтують.

2.1.2. Обсяг ґрунту для зворотньої записки

Обсяг такого ґрунту слід приймати рівним обсягу розробки. У випадку ремонту, що передбачає заміну труб на вироби з більшим діаметром, або при стислих умовах виконання ремонтних робіт, ґрунт вивозять автотранспортом у резерв. При потребі для зворотньої засипки ґрунт завозять у зворотньому напрямі.

Результати розрахунку обсягів земляних робіт зводять у табл. 3.

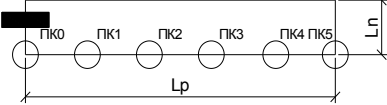
Таблиця 3

№ п/п	Вид робіт	Одиниця виміру	Обсяг
1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал ($V_{\text{од.І.}}$)	м ³	
2	Розробка ґрунту екскаватором на транспорт	м ³	
3	Розробка ґрунту вручну	м ³	
4	Зворотня засипка траншеї	м ³	

2.2. Визначення обсягів ремонтно-будівельних робіт

Розрахунки з обсягу кожної роботи, що виконується згідно з технологічною послідовністю, зводять до табл. 4.

Таблиця 4

№ п/п	Вид робіт	Одиниці виміру	Розрахунок обсягів	
			Захватку	увесь трубопровід
1	2	3	4	5
1	Улаштування тимчасового сталевго напірного трубопроводу, $y = 200$ мм, для тимчасового каналізування	м	<p>Розрахунок виконують на всю довжину трубопроводу, що ремонтують. Діаметр тимчасового напірного трубопроводу, а також продуктивність насосу приймають згідно з гідравлічними показниками стоків</p>  <p>Розрахункова довжина тимчасового напірного трубопроводу</p> $L_{TM} = L_p + 2l_i$ <p>де L_p – довжина ділянки ремонтних робіт (довжина трубопроводів, що замінюють), м l_i – відстань між вісями трубопроводів, м Прийнята $l_i = 7,5$ м</p>	
2	Розбирання цегляних колодязів	1 кол	<p>Кількість колодязів на 1-ну захватку</p> $K_z = K_p / l_p \quad \Bigg \quad K_p$ <p>де K_p – кількість колодязів, що підлягають розбиранню на ділянці ремонтних робіт, кол (згідно зі схемою)</p>	
3	Демонтаж трубопроводу, що заміняється	1 м		Розрахувати по пікетах згідно із завданням
4	Улаштування бетонної основи та труби	м ³	$V_{осз} = (D_3 \cdot 0,2) l_3$ де D_3 – зовнішній діаметр труб, м; l_3 – довжина захватки, м	$V_{осм} = V_{осз} \cdot n$ де n – кількість захваток
5	Монтаж збірних залізобетонних колодязів	1 кол	Приймати у відповідності з № п/п 2 цієї таблиці	
6	Укладка труб $\varnothing y$ мм з герметизуванням стиків	1 м	Згідно з довжиною захватки	Довжина трубопроводу $D = nl$, де n – кількість захваток
7	Гідравлічне випробування трубопроводу		Згідно з довжиною захватки	Довжина трубопроводу $D = nl$, де n – кількість захваток
8	Демонтаж тимчасового напірного трубопроводу	1 м	Обсяг робіт з демонтажу такого трубопроводу приймати у відповідності з результатом розрахунку по його улаштуванню	

3. КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ

Калькуляцію трудових затрат і заробітної плати розраховують на вісь обсяг робіт по заміні трубопроводу. Вона є підставою для визначення термінів виконання робіт і побудови календарного графіка. Розрахунок калькуляції здійснюють на підставі обсягів робіт і зб. ЕНіР, Е-2 вип.1 і зб. Е-9 вип. 2.

Трудовісткість виконання робіт підраховують за формулою

$$T_p = \dot{I}_{\text{нл.}} \cdot V_{\text{дін.}} / 8, \quad (10)$$

де $H_{\text{час}}$ – норма часу (час на встановлення одиниці продукції у збірнику ЕНіР);

$V_{\text{роб.}}$ – обсяг робіт;

8 – тривалість зміни, годин.

Заробітну плату підраховують за формулою

$$З_{\text{пл.}} = P_{\text{озц.}} \cdot V_{\text{роб.}}, \quad (11)$$

де $P_{\text{озц.}}$ – плата за одиницю продукції (збірник ЕНіР).

Приклад оформлення калькуляції трудовитрат наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Калькуляція трудовитрат

№	№ § ЄНІР	Найменування робіт	Од. ви- міру	Об- сяг ро- біт	Норма часу		Трудо- витрати		Розц., грн.	Зарпл., грн.
					люд.- год.	маш.- год.	люд.- зм.	маш.- зм.		
1	ДБН СНУ-93 22-69	Улаштування сталевого тимчасового напірного трубопроводу $d_u = 200$ мм	1 м							
2	Е-2-1-13 № 5 «З»	Розробка ґрунту екскаватором на викидання	100 м ³							
3	Е-9-2-30 № 19 К = 0,5	Розбирання цегляних колодязів	1 кол							
4	Е-9-2-6 К = 0,5	Демонтаж трубопроводу								
5	Е-9-2-32	Улаштування бетонної основи під труби	1 м ³							
6	Е 9-2-6 № 5 «б»	Укладка труб з герметизацією стиків	1 м							
7	Е 9-2-29	Монтаж збірних залізо-бетонних колодязів	1 кол							
8	Е-9-2-9	Гідравлічне випробування трубопроводу	1 м							
9	Е 2-1-34 № 4 «б»	Засипання траншеї бульдозером	100 м ³							
10	Е 2-1-33 № 1 «а»	Ущільнення ґрунту ґрунтоущільнючою машиною	100 м ³							
11	ДБН СНУ-93 22-69 к = 0,5	Демонтаж сталевого тимчасового напірного трубопроводу $d_u = 200$ мм	1 м							

4. ВИБІР МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

У стислій формі слід викласти аналіз відомих методів [4] виконання ремонтних робіт і обґрунтувати прийнятий. Що до вибору способу заміни труб необхідно урахувати наступне.

Труби, які замінюють, демонтують краном, що рухається уздовж бровки траншеї недопустимій відстані від неї. Кожний елемент піднімають з використанням напівавтоматичного захвату і подають на розвантаження в автотранспортні засоби.

При виконанні робіт по заміні труб під час капітального ремонту трубопроводів водовідведення слід передбачити два основних способи, що відрізняються технологічними схемами виконання процесу.

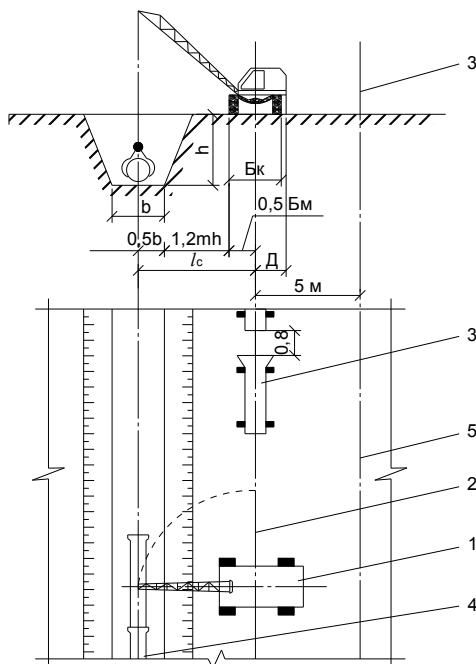


Рис. 2

Згідно з першою технологічною схемою монтажний кран розташовують за трубами, які розкладають уздовж бровки траншеї. Така схема монтажу визначає спосіб, який використовують головним

чином при укладанні важких труб і ланок (з них) з використанням крана великої вантажопідйомності.

Відповідно до другої технологічної схеми кран переміщується уздовж бровки траншеї у напрямку труб, розкладених відповідно до осі його руху. Такий спосіб монтажу дозволяє використати кран з меншими показниками за вантажопідйомністю та габаритами з розташуванням його біля бровки траншеї (на відстані, що відповідає технічним вимогам). Такі можливості дозволяють зробити висновок про те, що спосіб, згідно з другою схемою, відповідає умовам укладки труб в малонезручних міських умовах (рис. 2).

5. ПОТРЕБА В МАШИНАХ ТА УСТАТКУВАННІ

5.1. Вибір екскаватора для розробки траншеї при ремонті трубопроводу

Вибір екскаватора слід виконувати у відповідній послідовності.

Попередньо приймають 2 або 3 типи екскаваторів згідно з максимальною глибиною траншеї та обсягом робіт по її розробці. Для такого вибору слід використати технологічні показники, наведені в [6], і в дод. 5.

Крім того, для кожного попереднього прийнятого екскаватора необхідно виконати розрахунок продуктивності виконання робіт з розробки траншеї на одній захватці:

$$\begin{aligned} \dot{V} &= 8 \cdot 100 \text{ м}^3 / \dot{I}_{\text{вдн}}; \text{ м}^3/\text{см}; \\ \dot{V} &= 16 \cdot 100 \text{ м}^3 / \dot{I}_{\text{вдн}}; \text{ м}^3/2 \text{ см}; \end{aligned} \quad (10)$$

де $H_{\text{нас}}$ – норма часу, маш.-год, при роботі екскаватора в отвал;
8 та 16 – тривалість зміни, год.

Далі визначають розрахунковий радіус вивантаження згідно зі схемою наведеною на рис. 3, використовуючи формулу

$$R_{\text{д.р.}} = S + B_6 + m \cdot h + 0,5 \bar{a}, \quad (11)$$

де S – половина основи відвалу, м;

$$S = \sqrt{F_0 \cdot K_{\text{н.р.}}}, \quad (12)$$

F_0 – максимальна площа середнього поперечного перерізу траншеї згідно з табл. 1, м²;

h – максимальна робоча позначка по табл. 1;

$K_{\text{н.р.}}$ – коефіцієнт початкового розташування заданого ґрунту;

B_6 – відстань від бровки траншеї до основи відвалу (приймати $B_6 = 0,5\text{--}1 \text{ м}$);

\bar{a} – ширина траншеї по дну, м.

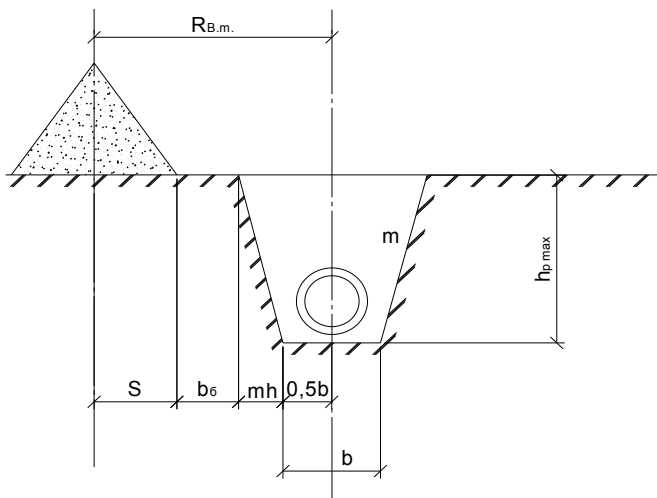


Рис. 3. Схема для визначення потрібного радіуса вивантаження екскаватора

Виконані розрахунки зводять у табл. 6.

Таблиця 6

Показники	Показники за технічними характеристиками. Результати розрахунку		
1. Марка (тип) екскаватора			
2. Місткість ковша, м ³			
3. Найбільша глибина копання, м: розрахункова за технічними даними			
4. Вартість машино-змін (дод. 6), грн.			
5. Виробничість, м ³ /см			
6. Потрібний радіус вивантаження, м			
7. Радіус вивантаження за довідниковими даними, м			

У результаті порівняння отриманих даних слід обґрунтувати вибір варіанту.

Віддавати перевагу слід екскаватору з меншою вартістю машино-змін, машиномісткістю якого складає 1...2 маш.-змін, або менше такої величини на 1...20% (величина перевиконання норм виробітку).

Таким чином, приймаємо землерийну машину, що забезпечить розробку траншеї на захваті на 1.. .2 маш.-зміни, що відповідає

вимогам поточного методу виконання ремонтних робіт по трубопроводу.

5.2. Вибір крана для виконання ремонтних робіт

Кран, який використовують при ремонті трубопроводу для виконання демонтажних робіт, слід вибирати у відповідній послідовності.

На першій стадії виконують розрахунки відповідно до прийнятої схеми роботи крана (див. рис. 4).

1. За вантажопідйомністю

$$Q = q_{\max} K, \quad (13)$$

де q_{\max} – маса найбільше важкого елемента, т;

K – коефіцієнт, що враховує масу стропуючих пристроїв і монтажної оснастки ($K = 1,08, \dots, 1,1$).

2. За вильотом стріли

$$l_c = 0,5\hat{a} + 1,2mh + 0,5\hat{A}_{\hat{e}}, \quad (14)$$

де \hat{e} – ширина траншеї по дну, м;

m – коефіцієнт відкосу (приймати за дод. 2);

h – максимальна глибина розробки траншеї (H_p^{\max} за табл. 1),

м;

B_k – база крана, м. (Приймати для автокрана 2,5 ... 2,8 м, 3,3 м для крана на пневмоколісному ходу).

3. За висотою підйому крюка крана

$$H_{\hat{e}} = h_n + d_{\hat{e}} + h_{cn} + h_{\hat{e}}, \quad (15)$$

де h_n – висота підкладок під залізобетонні елементи (приймати 0,15 м);

$d_{\hat{e}}$ – зовнішній діаметр труб, або максимальна висота елемента, м;

$h_{\hat{e}}$ – висота стропуючих пристроїв) або монтажної оснастки (прийняти 2,5 ... 3 м);

h_{cn} – відстань по вертикалі (запас) між рівнем опори і піднятим до монтажу елементом (0,5...1) м. Для порівняння слід прийняти 2...3 марки крана, в яких вантажопідйомність і виліт стріли рівні або більше розрахункових показників. Технічні характеристики кранів наводимо у табл. 7.

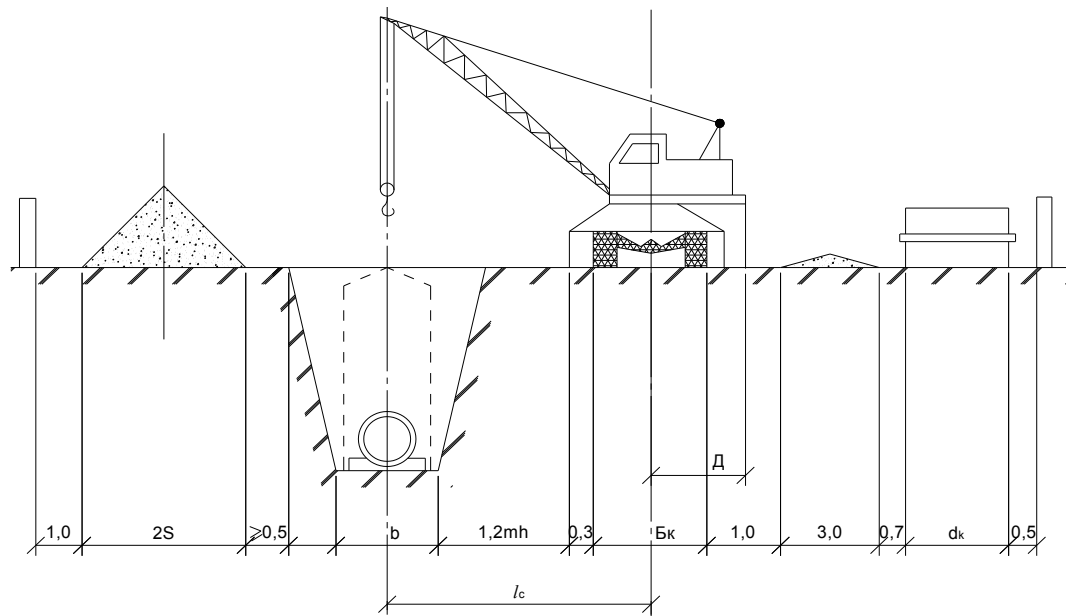


Рис. 4. Схема розташування крана під час ремонту трубопроводу

Таблиця 7

Показники	Марка кранів		
1. Виліт стріли (крюка), м - мінімальний - максимальний			
2. Вантажопідйомність, т при вильоті: - мініальному (максимальному) - максимальному (мінімальна)	-		
3. Висота підйому крюка крана: - мінімальна; - максимальна			

Для визначення вантажопідйомності на розрахунковому вильоті стріли, треба побудувати діаграми (залежності) вантажопідйомності при відповідному вильоті стріли. Остаточний вибір крана виконують на другій стадії, яка передбачає визначення поточних експлуатаційних витрат (див. дод. 7).

Показники кранів, одержані в результаті вибору, слід звести у табл. 8.

Таблиця 8

Показники	Марка кранів		
1. Вантажопідйомність за розрахунком, т			
2. Вантажопідйомність на вильоті, т - розрахунковому - мініальному - максимальному			
3. Поточні експлуатаційні витрати грн./маш.-зм. (див. дод. 7).			
4. Маса крана, т			

Дані, наведені у табл. 6, дозволяють вибрати ефективний кран з мінімальними поточно-експлуатаційними витратами.

6. ТЕХНОЛОГІЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ З РЕМОНТУ ТРУБОПРОВОДУ

Технологія виконання робіт з капітального ремонту трубопроводу водовідведення при необхідності заміни труб передбачає два основних етапи.

На першому етапі влаштовують систему тимчасового каналізування, яку слід викласти з поясненням і схемою.

Основні ремонтні роботи виконують на другому етапі, який слід викласти з урахуванням наступного:

- у відповідності з обсягами робіт та їх технологічною послідовністю використовуючи [5,7] скласти калькуляцію трудових витрат, форма якої відображена в дод. 8;

- головну увагу приділити викладанню технологи укладання безнапірних труб і колодязів, з урахуванням технологічної Послідовності, технічних умов та вимог, що до якості робіт. Необхідні дані викладено в літературних джерелах[4,8,9].

Після вибору раціональних методів виконання технологічних процесів і розрахують з калькуляції складають календарний графік виконання робіт, який зображують за зразком, наведеним в дод. 8.

7. РОЗРОБКА КАЛЕНДАРНОГО ГРАФІКУ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Графік проведення робіт показує тривалість, черговість і взаємне узгодження основних і допоміжних процесів, зв'язаних із ремонтом трубопроводу. Для капітального ремонту трубопроводу календарний графік складають відповідно до обсягу робіт, підрахованих раніше і калькуляції трудових витрат.

Марку механізмів, а також кількість робітників, необхідних для виконання окремих будівельних процесів визначають з урахуванням прийнятих способів проведення робіт.

Тривалість робіт, планований коефіцієнт виконання норм, число змін роботи протягом доби, проектований склад ланки розраховують тільки по окремих потоках. Тривалість робіт на захватці визначають розподілом нормативних витрат праці на кількість робітників у ланці і змін у добу, з урахуванням планованого коефіцієнта виконання норм (у межах 1-1,2).

Кількість робітників у ланці (бригаді) слід приймати згідно з (ЕНіР), вираховуючи вид процесу, який виконують.

Нормативну трудомісткість визначають за формулою

$$T^H = \frac{V \cdot H}{8}, \text{ люд.-змін.}$$

де V – об'єм робіт, м³;
 8 – тривалість зміни, год;

H – норма часу за ЕНіР.

Тривалість робіт у днях t ,

$$t = \frac{T^H}{n \cdot k \cdot m}, \text{ днів,}$$

де k – коефіцієнт перевиконання норм $k = 1,1 \dots 1,15$;

m – кількість робітників за день, які виконують роботу;

n – змін в добі.

Прийнята трудомісткість T^{TP} ,

$$T^{ID} = t \cdot m, \text{ люд.-днів.}$$

Побудову графіка виконання робіт по заміні ділянки трубопроводу – виконувати відповідно до дод. 8.

Головну увагу у цьому розділі слід приділити висвітленню технології укладки труб та колодязів з урахуванням необхідної послідовності виконання робіт та герметизації стиків труб. Треба врахувати всі технічні умови й вимоги.

8. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Тривалість виконання робіт слід приймати за результатами розробленого календарного графіка.

2. Трудомісткість робіт (з ремонту, прокладки або реконструкції) на 100 м трубопроводу (в люд.-зм. і маш.-зм.) визначають у відповідності з прийнятою трудомісткістю і машиномісткістю по календарному графіку проведення робіт.

3. Виробіток на 1-го робітника в зміну (метрів на 1 робітника в зміну) розраховують як добуток від ділення довжини трубопроводу на сумарну трудомісткість (люд.-зм.) робіт до календарного графіка проведених робіт ($B = V / \sum T_{ID}$).

9. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

У цьому розділі наводять вимоги, що забезпечують безпеку виконання робіт з ремонту трубопроводу. Заходи з охорони праці і техніки безпеки розробляють, враховуючи вимоги, наведені у ДБН і СНіП [11,12,13].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения: правочник / под ред. Дмитриева В.Д., Мишукова Л.С. – Л.: Стройиздат, 1998.
2. Душкін С.С., Крайв І.О. Експлуатація мереж водопостачання та водовідведення: навч. посібник. – К.: ГСДО, 1994.
3. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва / В.К. Черненко – К.: Вища школа, 2005.
4. Технологія будівельного виробництва / за ред. М.Г. Єрмоленка. – К.: «Вища школа», 2008.
5. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: уч. пос. – Ростов-на-Дону Феникс, 2002.
6. Технологія і механізація будівельних процесів / В.О. Панченко, М.Г. Костюк, А.О. Качура. – Харків: ХНАМГ, 2005.
7. Савйовский В.В. Ремонт и реконструкция гражданских зданий / В.В. Савйовский, О.Н. Болотских. – Х.: Ватерпас, 1999.
8. Бадьин Г.М. Справочник строителя-технолога / Г.М. Бадьин, В.А. Заренко. – Санкт-Петербург, 2005
9. ЕНиР. Сборник Е 2. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. – М.: Стройиздат, 1988.
10. ЕНиР. Сборник Е 9. Выпуск 2. Наружные сети.
11. ДБН. СНУ-93 Сб. 23. Канализация наружные сети.
12. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. Союз-водоканал НИИпроект.
13. СНиП 111-4-80* Техника безопасности в строительстве ЦНИИОМТП 1989.
14. 682.2 Карты трудовых процессов «Монтаж наружных сетей канализации».

Додаток 1

Основні технічні характеристики залізобетонних труб
(ГОСТ 6482.1-79/1 чавунних / клас ЛА ГОСТ 9583-75)

Показники	Діаметр d_y , мм					
	400	500	600	800	1000	1200
Будівельна довжина труб, м	5	5	5	5	5	5
Діаметр зовнішній, мм	500	620	720	960	1200	1420
Маса труб, т	0,95	1,4	1,7	3,0	4,6	6,1

Труби чавунні класу ЛА

Показники	Діаметр d_y , мм							
	300	400	500	600	700	800	900	1000
Будівельна довжина труб, м	5	5	5	5	5	5	5	5
Діаметр зовнішній, мм	326	429	532	635	738	842	945	1048
Маса труб, т	0,42	0,65	0,9	1,2	1,55	1,94	2,4	2,85

Додаток 2

котлованів у ґрунтах природної вологості

Найменування ґрунту	Коефіцієнт укосу «т» при глибині розробки, м		
	1,5...3	3...5	5...6
Пісок	1	1	1,25
Супісок	0,67	0,85	1,0
Суглинок	0,5	0,75	0,85
Глина	0,25	0,5	0,75

Додаток 3

Розміри прямиків

Найменування ґрунту	Стикові з'єднання	Коефіцієнт укосу «т» при глибині розробки, м		
		довжина	ширина	глибина
Чавунні	Розтрубне	1	$D_s + 0,7$	0,4
Залізобетонні	Розтрубне	1	$D_s + 1$	0,4
Сталеві	Зварне	1	$D_s + 1,2$	0,7

Додаток 4

Показники для вибору екскаватора

Глибина розробки	Об'єм розробки траншеї, м	Рекомендована ємність ковшів екскаватора, м ³
до 3 3...5	до 1500	0,15...0,20 0,25...0,4
1,8...4 2 10	до 10000	0,25...0,4 0,5...1,0

Додаток 5

Технічна характеристика екскаватора з механічним приводом

Показники	ЕО-1621	ЕО-3311	ЕО3311Г ЕО-3311А Е-304	Е-504 Е-505	Е-651 Е-652 Е-656
Ємність ковша, м ³	0,15	0,3	0,4	0,5	0,65
Радіус різання, м	4,1	7,8	7,8	9,2	9,2
Глибина копання, м	2,1	4	4,4	5,6	5,6
Радіус вивантаження, м	2,1	4,2	4,15	5,4	5

Продовження додатку 5

Технічна характеристика екскаватора з гідравлічним приводом

Показники	Е-1514	ЕО-2621А Е-2518	ЕО-3322	ЕО-4123	ЕО-4121
Ємність ковша, м ³	0,15	0,25	0,5	0,65	1,0
Радіус копання, м	4,1	5,0	8,6	9,0	9,2
Глибина копання, м	2,2	3,0	5,0	6,4	6,7
Радіус вивантаження, м	1,7	2,7	7,1	6,4	6,7
Тип ходового пристрою	На базі колісного трактора		Пневматичний		Гусеничний

Додаток 6

Показники вартості машино-зміни екскаваторів, грн.

Ємність ковша, м ³								
0,25	0,3	0,4	0,5	0,65	0,8	1,0	1,25	1,6
18,1	18,9	22,3	25,8	27,5	29,9	33,8	38,2	43,5

Додаток 7

Дані для розрахунку собівартості роботи стрілкових кранів

№	Марка крана	Річні амортизаційні відрахування, грн. E_p	Одноразові витрати, грн. E	Поточні експлуатаційні витрати, грн/маш.-год. P_p
<i>Автомобільні крани</i>				
1	МКА-10М	3064	4,84	19,96
2	СМК-10	2584	4,84	19,46
3	КС-3562А	2784	4,84	20,22
4	КС-3652Б	3264	4,84	20,22
5	КС-3651А	3701	4,84	19,96
6	КС-3671	3418	4,84	20,55
7	КС4561А	3860	4,96	21,59
8	МКА-16	4172	4,96	21,35
9	КС-4541	4493	4,96	21,94
<i>Пневмоколісні крани</i>				
1	КС-4361А	3884	37	4,23
2	КС-4362	3772	37	4,40
3	КС-5363	5193	58	4,84
4	МКТ-40	7784	145	6,17
5	МКГ-6-45	7566	189,2	6,17
6	КС-8365	20376	257,4	9,52
7	МКТ-100	31108	257,4	9,52
<i>Гусеничні крани</i>				
1	ДЭК-251	3877	36	4,71
2	МКГ-40	8140	943	5,16
3	СКГ-40/63	7012	983	5,10
4	ДЭК-50	8257	1120	5,47
5	Э-2508	5417	1730	7,14
6	Э-2505	8585	1730	7,14
7	КГС-5	1772	46,20	2,26
8	МКТ-6,3	3381	49,20	2,30

Календарний графік виконання робіт

№ п/п	§§ ЕНіР	Наймену- вання робіт	Од. вимі- ру	Об- сяг ро- біт	Норма часу		Трудомісткість (машино- місткість)		Трудомісткість (машино- місткість)		Змін в добу	Кіль- кість робіт- ників/ ма- шин	Днів	Робочі дні					
							нормативна		прийнята					Зміни					
					люд.- год.	маш.- год.	люд.- год.	маш.- год.	люд.- год.	маш.- год.				1		2		3	
														1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21

Навчальне видання

Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни
«Організація і технологія будівельних робіт» (для студентів 4 курсу
денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки
6.060103 – «Гідротехніка (водні ресурси)» та слухачів другої вищої
освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та
водовідведення»)

Укладачі: **КОСТЮК** Микола Георгійович
ЗОЛотова Ніна Михайлівна

Відповідальний за випуск *О.В. Кондращенко*

В авторській редакції

План 2011, поз. 66М

Підп. до друку 16.11.2011
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60х84 1/16.
Ум. друк. арк. 1,0
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №4064 від 12.05.2011 р.